



# Пример реализации проекта системы струйной вентиляции подземной автостоянки в Республике Казахстан

**В.А. Волков, канд. техн. наук, технический директор ООО «ТРОКС РУС»**

**Д.А. Кудрявцев, менеджер проектов ООО «ТРОКС РУС»**

В то время как системы струйной вентиляции для автостоянок с большим трудом проникают на российский строительный рынок, специалисты компании ООО «ТРОКС РУС» уже сейчас приобретают реальный опыт работы с данным оборудованием. Один из примеров этого – успешно реализованный в 2016 году совместно с партнером ТОО «Климат-ПРОФ Казахстан» проект организации вентиляции автостоянки на базе струйных вентиляторов в г. Астане.

## Описание объекта

Жилой квартал «Премьера» построен в одном из самых престижных районов Астаны. Объект расположен на границе левого и правого берега р. Есиль, в районе с удобными транспортными развязками и развитой инфраструктурой, что немаловажно для активно работающего жителя столицы Казахстана. Объект оснащен системой «умный дом», бесшумными лифтами, выполнены дизайн холлов и ландшафтный дизайн, высота потолков 3,0 м. И, конечно же, обязательной частью подобного жилого комплекса являются подземные автостоянки для личного автотранспорта жильцов.

Архитектурным решением жилого комплекса предусмотрены двухуровневые отапливаемые подземные автостоянки. Общая площадь одной из стоянок жилого квартала «Премьера», рассчитанной на 124 машино-места, составляет 4543 м<sup>2</sup>.

## Основные требования к системе вентиляции

Для надежной и безопасной эксплуатации подземные автостоянки оборудуются системой

общеобменной вентиляции и системой противодымной защиты.

Система общеобменной вентиляции должна обеспечить ежедневную эксплуатацию и сделать ее не только безопасной, но и комфортной. Особенность эксплуатации автостоянки в жилом доме состоит в том, что основная нагрузка на нее приходится на короткие промежутки времени в утренние и вечерние часы, когда жильцы отправляются на работу или везут детей в школу, а затем возвращаются домой. Именно в этот момент большое количество машин может одновременно находиться на стоянке с работающими двигателями. Далее, в течение всего дня, а также ночью выбросы выхлопных газов, как правило, минимальны. Однако не исключено, что часть машин может вернуться на парковку в любое время. Поэтому должны быть обеспечены комфортные условия для водителей и пассажиров в любое время суток.

Очевидно, что если приток и вытяжка воздуха на автостоянку будут включены постоянно, то затраты на подогрев воздуха и электроэнергию для вентиляторов будут чрезвычайно высокими. Оплачивать

эти расходы придется не застройщику, а непосредственно жильцам комплекса. Кроме того, любая система вентиляции, даже сделанная на базе самого качественного оборудования и оснащенная шумоглушителями, генерирует определенный уровень шума.

Поэтому было важно выполнить систему вентиляции таким образом, чтобы она могла быстро включаться при наличии выхлопных газов на стоянке, обеспечивая быстрое проветривание, и также быстро выключить все вентиляторы и перейти в ждущий режим.

Работа противодымной вентиляции необходима в случае возникновения пожара (например, возгорание автомобиля) на территории автостоянки.

После того как возгорание фиксируется системой обнаружения пожара, все инженерные системы здания переходят в режим работы, направленный на предотвращение поражающего воздействия продуктов горения и высокой температуры на людей, материальные ценности и сам объект недвижимости. Система противодымной вентиляции ограничивает и блокирует дальнейшее распространение продуктов горения в смежные помещения и по путям эвакуации, облегчая спасение людей и создавая условия, необходимые пожарным бригадам для ликвидации пожара.

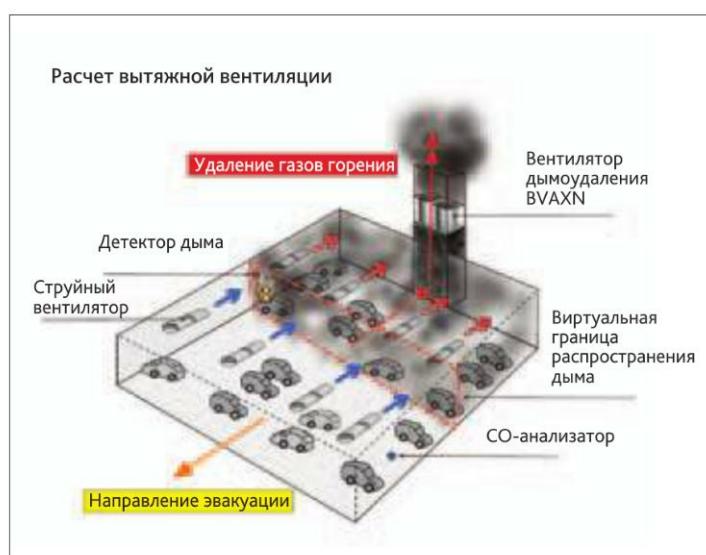
## Техническое решение

Для эффективного решения перечисленных выше задач идеально подходит организация системы вентиляции автостоянки на базе струйных вентиляторов (рис. 1).

Система позволяет использовать одно и то же оборудование для решения сразу двух задач: общеобменной вентиляции и противодымной вентиляции, что экономически выгодно для застройщика. В то же время система струйной вентиляции обладает высокой надежностью, обеспечивает комфорт и безопасность и при этом обладает низкими затратами на эксплуатацию, что важно для конечных пользователей – покупателей жилья.

В случае возгорания автомобиля на стоянке система струйной противодымной вентиляции позволяет снизить температуру в помещении и сократить время тушения пожара за счет большого расхода воздуха. Поэтому строительные конструкции, как правило, не подвергаются критическим разрушениям и могут в дальнейшем эксплуатироваться.

Основой струйной системы вентиляции является вытяжная шахта, оснащенная мощными осевыми вентиляторами, которые могут работать как

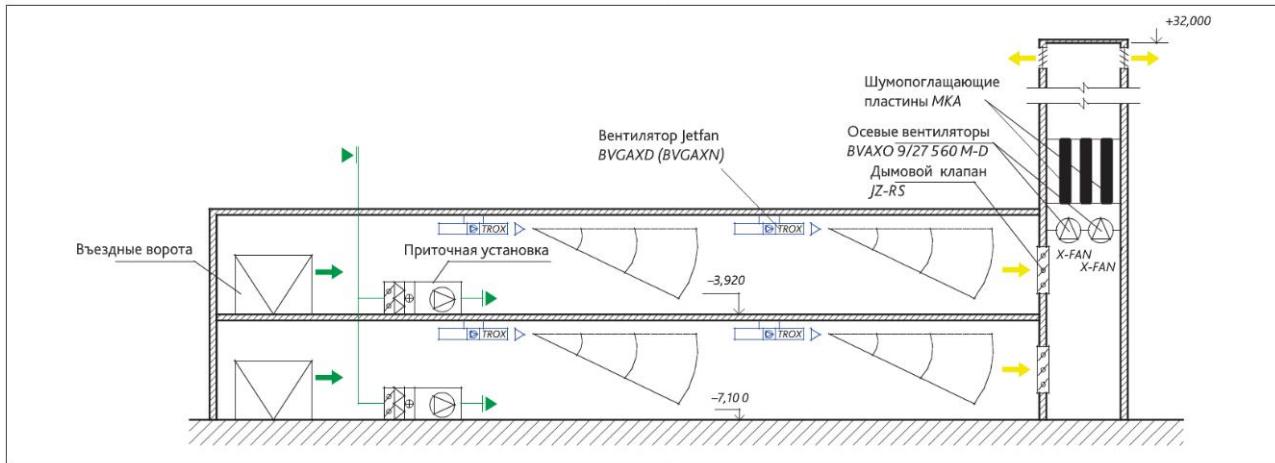


■ Рис. 1. Система струйной вентиляции автостоянки

вентиляторы системы дымоудаления, так и в режиме общеобменной вентиляции. Приток воздуха может осуществляться как естественным путем, через шахты и въездные пути, так и механическим, с помощью приточных вентиляторов или приточных установок.

При проектировании струйной вентиляции автостоянки важно расположить приточную и вытяжную шахты максимально удаленно друг от друга. А вот традиционные громоздкие воздуховоды, которые необходимы для систем канальной вентиляции, в данном случае не требуются. Движение воздуха от притока к вытяжной шахте осуществляется с помощью компактных струйных вентиляторов, которые размещаются под потолком автостоянки на расстоянии 15–30 м друг от друга. Именно эти струйные вентиляторы создают тягу, необходимую для движения большого объема воздуха во всем сечении помещения автостоянки, гарантируя одностороннее движение воздуха к вытяжной шахте и отсутствие застойных зон.

Согласно техническому заданию, на территории автостоянки ЖК «Премьера» необходимо круглогодично поддерживать температуру приточного воздуха не ниже +5 °C. Поэтому для ежедневной эксплуатации в режиме общеобменной вентиляции приток воздуха осуществляется с помощью центральных приточных установок, обеспечивающих подогрев воздуха в зимний период. При этом приток свежего воздуха осуществляется не в постоянном режиме, а только в случае реальной необходимости, когда концентрация выхлопных газов достигает опасного уровня для человека.



■ Рис. 2. Схема концепции струйной вентиляции автостоянки ЖК «Премьера»

Контроль концентрации выхлопных газов осуществляется по концентрации СО. Для этого по всей площади автостоянки равномерно распределены датчики СО – всего 21 датчик на двух уровнях.

В случае обнаружения хотя бы одним из датчиков локального превышения концентрации угарного газа система автоматики включает в работу только струйные вентиляторы на пониженной скорости с минимальным уровнем шума. Как правило, на практике такой режим работы струйных вентиляторов позволяет снизить локальную концентрацию газов, и система может вернуться в ждущий режим.

Однако, если концентрация СО продолжает увеличиваться, система общеобменной

вентиляции переходит на максимальный режим работы, включаются вытяжные вентиляторы в шахте, а также приточные установки для подачи подготовленного свежего воздуха. Помимо этого, у системы есть аварийный режим работы, который активизируется при достижении опасной для человека концентрации газов. В этом случае все оборудование начинает работать с максимальной производительностью, а специальные электронные информационные таблички и аварийная звуковая сигнализация предупреждают пользователей о необходимости покинуть территорию автостоянки как можно быстрее.

Максимальные расходы воздуха для системы общеобменной вентиляции были приняты исходя из немецкого норматива  $12 \text{ м}^3/\text{ч}$  на  $1 \text{ м}^2$  площади. При этом система способна обеспечить одновременное проветривание обоих уровней подземной автостоянки.

Для работы системы противодымной вентиляции рассматривается сценарий возникновения пожара в одном из пожарных отсеков. В этом случае обеспечивается 10-кратный воздухообмен на одном из уровней автостоянки. Так как каждый уровень имеет свою въездную рампу, предусматривается приток свежего воздуха для компенсации через въездные ворота. Комментарии относительно такого решения приводятся в [1]. В случае возгорания сигнал системы обнаружения пожара поступает на центральный щит управления струйной вентиляцией, и система включается в работу в противодымном режиме. Поскольку два этажа автостоянки обслуживает одна вытяжная шахта с осевыми вентиляторами, на входе в шахту предусмотрены противодымные клапаны, работа которых согласована с работой всей системы струйной вентиляции.



■ Рис. 3. Центральный щит автоматики

## **Комплексная поставка оборудования и ввод в эксплуатацию**

Компания «ТРОКС» предложила комплексное решение, которое включает разработку концепции и поставку всего набора оборудования, необходимого для построения эффективной системы струйной вентиляции.

Для удаления воздуха и дыма на автостоянке с учетом особенностей архитектурного решения проектом предусмотрены две вентиляционные шахты, каждая из которых обслуживает оба уровня (на рис. 2 показана только одна шахта).

В вытяжных шахтах смонтировано восемь дымовых клапанов серии JZ-RS, оборудованных сервоприводами.

В каждую шахту установлено по два осевых вентилятора дымоудаления серии BVAXO 9/27560 M-D 400 °C/120 мин. Для снижения уровня шума непосредственно в шахты были установлены шумопоглощающие пластины TROX серии МКА.

Движение воздуха по автостоянке от места его раздачи к вытяжным шахтам обеспечивается струйными вентиляторами TROX TLT серий BVAGXO-C и BVGAXN. В соответствии с проектом и концепцией на территории подземной автостоянки было установлено 10 струйных вентиляторов со степенью огнестойкости 300 °C/90 мин, каждый из которых оборудован встроенными шумоглушителями.

В электрощитовой установлен центральный щит системы автоматики, который обеспечивает полное и согласованное управление всеми компонентами системы.

Система контроля СО в комплекте с 20 датчиками, звуковыми сиренами и предупреждающими табличками также входила в комплект поставки. Контроллер данной системы интегрирован в щит автоматики и управления. Периферийное (полевое) оборудование установлено на территории всей автостоянки в соответствии с концепцией и проектом.

После монтажа основного оборудования на объекте специалисты компании «ТРОКС» выполнили шефмонтажные работы и осуществили подключения всех вентиляторов к силовому шкафу управления.

Работы по шефмонтажу и вводу в эксплуатацию выполняли г-н Т. Nuhn и г-н D. Müller, опытные специалисты из центрального офиса TROX-TLT, за плечами которых только в Республике Казахстан более десяти успешно реализованных автостоянок со струйной вентиляцией.

Следующим этапом было проведение тестирования работы струйной вентиляции во всех



■ Рис. 4. Автостоянка

эксплуатационных режимах, как в режиме общеобменной вентиляции, работающей по датчикам концентрации СО, так и в режиме противодымной вентиляции.

Завершающим этапом ввода системы вентиляции в эксплуатацию являлась непосредственная демонстрация ее эффективности и работоспособности заказчику и конечным пользователям. Для этого проводился специальный дымовой тест, который наглядно подтвердил эффективность работы всей системы струйной вентиляции на объекте «Премьера».

## **Заключение**

Относительно перспектив использования систем струйной вентиляции в России можно с уверенностью сказать, подобное решение для общеобменной вентиляции подземных и закрытых автостоянок актуально, возможно и целесообразно уже сейчас. Что касается противодымной защиты, то можно отметить, что струйная вентиляция не запрещается существующими нормами, но отсутствие нормативной базы отпугивает потенциальных заказчиков и проектировщиков. Как сказано в [1]: «Российские нормативные требования такую схему противодымной защиты не оговаривают. Поэтому ... вам необходимо будет разрабатывать СТУ на проектирование систем противопожарной защиты». В то же время разработка СТУ является вполне распространенной практикой для современных строительных объектов, и на рынке существует ряд специализированных компаний, выполняющих эту работу на высоком уровне.

## **Литература**

1. Практические рекомендации по проектированию систем пожарной безопасности. Ч. 4 / Сост. М.М. Бродач. –М.: АВОК-ПРЕСС, 2014. 0